

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Pustaka

Untuk menentukan gerakan daun kemudi dan merespon isyarat dari ruang pengemudian dengan tujuan menjamin control kapal dan kualitas manuver. Sistem steering gear terdiri dari tiga tahap yaitu tahap perlengkapan control untuk memindahkan suatu isyarat dan sudut kemudi yang diinginkan dari ruang pengemudian, dan kerja dari unit-unit tenaga serta system transmisi sampai pada sudut yang diinginkan tercapai. Tahap berikutnya yaitu unit tenaga memberikan kekuatan atau gaya apabila membutuhkan, dan dengan pengaruh penghantar untuk menggerakkan kemudi menuju sudut yang diinginkan dan tahap terakhir sistem transmisi disini dimaksudkan agar gerakan daun kemudi tercapai. Steering gear digunakan untuk mengontrol kedudukan daun kemudi dan kualitas manuver kapal. Steering gear menghubungkan gerakan mesin kemudi dengan gerakan daun kemudi. Persyaratan steering gear Menurut SOLAS 1974 dan Biro klasifikasi sebagai berikut: Semua kapal harus dilengkapi steering gear utama dan steering gear bantu, dimana dalam pengoperasian tidak saling mengganggu apabila salah satu mengalami kerusakan. Steering gear utama bila dilengkapi dua buah unit tenaga yang sama maka steering gear bantu tidak diperlukan lagi, tetapi jika salah satu system pipa dan kedua unit tenaga tersebut mengalami kerusakan maka steering gear harus mampu mengendalikan. Steering gear utama harus mampu mengendalikan kapal pada kecepatan maksimum, dapat memindahkan kemudi pada posisi satu 35° menuju ke posisi lain pada 30 derajat dalam waktu maksimum 28 detik.

Gambaran tentang sifat-sifat dan kebutuhan kapal pada waktu sedang berlayar adalah sebagai berikut :

1. Untuk kapal kecil yang dapat melayari dan memasuki perairan sempit atau pelabuhan-pelabuhan kecil membutuhkan

kelincahan bergerak dalam arti banyak merubah arah dalam waktu relatif pendek untuk menghindarkan diri dari tubrukan.

2. Kapal-kapal samudra yang hanya dapat memasuki pelabuhan-pelabuhan besar dimana fasilitas-fasilitas pelabuhan seperti kapal tunda tersedia, dan bila sedang berlayar di lautan bebas pengubahan arah kapal jarang dibutuhkan. Berdasarkan sifat dan kebutuhan ini maka besarnya lengkungan yang dibuat oleh badan kapal waktu membelok, besarnya jari-jari lengkungan adalah menjadi ukuran kemampuan setiap kapal untuk mengolah gerak. Jadi jelas fungsi kemudi adalah memberikan balance pada kapal baik dalam putaran maupun arah gerak lurus.

## **2.2 Pengertian Mesin Kemudi**

Mesin kemudi merupakan peralatan yang berfungsi untuk mengatur proses kerja dari kemudi kapal. Sistem kontrol steering gear terdiri dari bermacam-macam tipe seperti control hidrolis, mekanik, pneumatik, dan kontrol elektrik. Pada zaman sekarang ada sebagian atau bahkan semua kontrol dari peralatan steering gear kapal menggunakan system control elektrik dalam proses kerjanya.

Mesin kemudi di kapal sangatlah penting untuk melakukan pergerakan kapal itu sendiri. Apabila mesin kemudi kapal selalu dalam kondisi yang baik, maka gerak dari kapal tersebut akan baik-baik saja. Namun apabila mesin kemudi yang ada di kapal tidak terawat, maka akan mengganggu gerak atau operasional kapal kapal itu sendiri.

Pemasangan instalasi mesin kemudi pada hakikatnya di maksudkan untuk menyelenggarakan sistem pengemudian kapal sesuai permintaan anjungan, sebagaimana halnya dengan permesinan di atas deck, fungsi mesin kemudi dapat dimasukkan pada penjagaan aspek keselamatan pelayaran, untuk itu instalasi ini perlu dikondisikan selalu siap dioperasikan dan lancar serta dapat dikendalikan sesuai yang dikehendaki.

Mesin kemudi di kapal sekarang banyak yang menggunakan mesin kemudi elektro hidrolis. Sebenarnya ada jenis lain selain mesin kemudi

elektro hidrolis, diantaranya mesin kemudi uap, mesin kemudi hidrolis, dan mesin kemudi listrik. Namun, untuk sekarang ini penggunaan mesin kemudi itu jarang digunakan. Di karenakan pengoperasiannya yang susah dan memakan biaya atau tenaga yang lebih besar. Di antara ketiga jenis mesin kemudi diatas, mesin kemudi jenis elektro hidrolis yang lebih mudah pengoperasiannya.

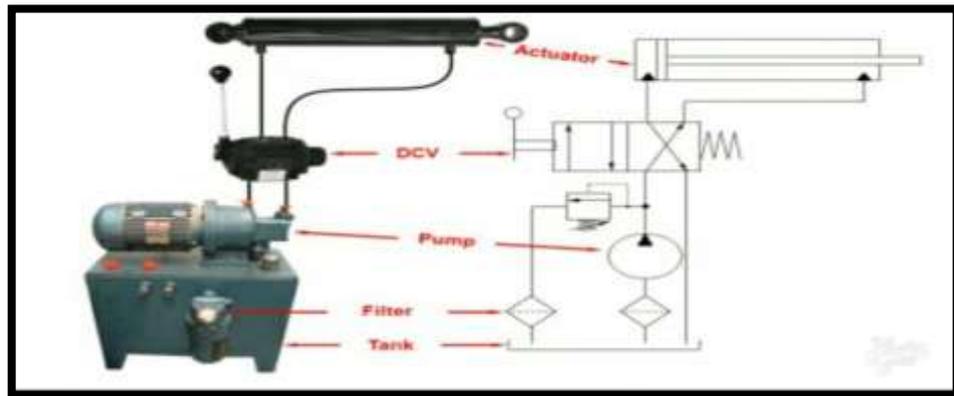


Gambar 1 : Mesin Kemudi.

## **2.3 Macam – Macam Mesin Kemudi**

### **1. Mesin kemudi hidrolis**

Mesin kemudi ini menggunakan tenaga hidrolis oli yang dapat dipompakan dari anjungan sampai di steering room dibawah. Adanya gerakan dari peralatan transmitter di anjungan (misalnya dengan memutar roda kemudi) maka minyak hidrolis pada pipa penghubung akan ditekandan diteruskan ke receiver cilinder di steering room dan setara dengan itu maka akan menggerakkan daun kemudi kearah sebagaimana yang dikehendaki anjungan.



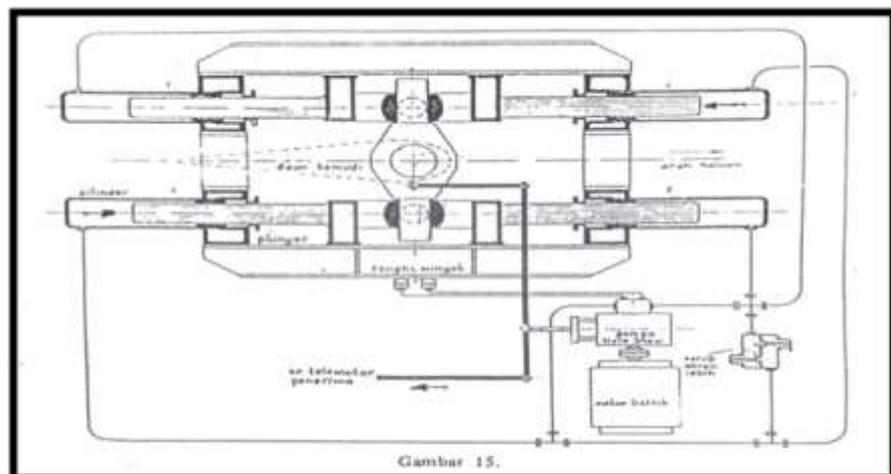
Gambar 2 : Mesin Kemudi Hidrolis.

## 2. Mesin kemudi elektro hidrolik

Pada umumnya sistem ini menggerakkan 2 motor dengan satu set pompa. Namun tidak jarang kapal dengan menggunakan 2 pompa hidrolik, sehingga kerja dari mesin kemudi menjadi dua kali lipat lebih cepat reaksinya. Hal ini digunakan pada saat kapal berolah gerak memasuki pelabuhan, masuk pelayaran sempit atau sungai.

Pada mesin kemudi ini bagian-bagian yang utama adalah:

- a) Telemotor
- b) Ram hidrolik gear
- c) Motor
- d) Pompa hidrolik

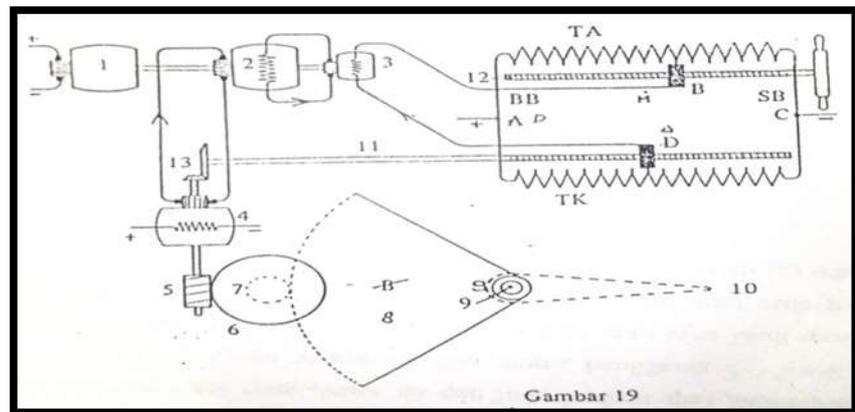


Gambar 3 : Mesin kemudi Elektro Hidrolik.

### 3. Mesin kemudi listrik

Pada mesin kemudi jenis ini terdapat dua rangkaian yang utama didalamnya yaitu:

- Rangkaian pembangkit tenaga (power system) untuk menggerakkan daun kemudi.
- Rangkaian pengendali (control system) yang berfungsi mengendalikan operasi dari rangkaian pembangkit tenaga.

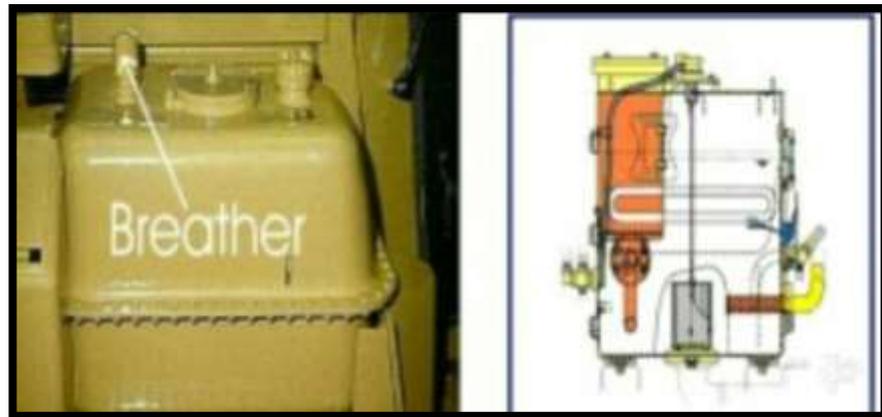


Gambar 4 : Mesin kemudi listrik.

## 2.4 Komponen – komponen Pada Mesin Hidrolik

### 1. Tangki hidrolik (hydraulic receiver)

Tangki hidrolik adalah sebagai tempat oli untuk digunakan pada sistem hidrolik. Untuk mempertahankan kondisi oli baik selama mesin operasi, dilengkapi saringan yang bertujuan agar kotoran jangan masuk ke tangki. Hidrolik tangki diklasifikasikan sebagai *vented type reservoir* atau *reservoir pressure* dengan adanya tekanan-tekanan didalam tangki, masuknya debu dari udara akan berkurang dan oli akan didesak masuk ke dalam pompa.



Gambar 5 : Tangki Hidrolik.

## 2. Pompa hidrolik

Pompa hidrolik berfungsi sebagai jantung dalam tubuh manusia adalah sebagai pemompa darah. Pompa hidrolik merupakan komponen dari sistem hidrolik yang membuat oli mengalir atau pompa hidrolik sebagai sumber tenaga yang mengubah tenaga mekanis menjadi tenaga hidrolik.



Gambar 6 : Pompa Hidrolik.

## 3. Silinder hidrolik

Silinder hidrolik berfungsi merubah tenaga zat cair menjadi tenaga mekanik. Fluida tertekan itu menekan sisi piston silinder untuk menggerakkan beberapa tekanan mekanis.

Ada 2 macam silinder hidrolik:

- a) Single acting silinder yang mempunyai satu port, sehingga fluida yang tertekan hanya masuk melalui satu saluran dan menekan ke satu arah. Silinder ini untuk gerakan membalik dengan cara membuka valve atau karena gaya gravitasi atau juga kekuatan spring.
- b) Doble acting silinder yang mempunyai port pada tiap bagian sehingga fluida bertekanan bias melakukan dua gerakan piston.

#### 4. Pressure control valve

Tekanan hidrolik dikontrol melalui penggunaan sebuah valve yang membuka dan menutup pada waktu berbeda berdasarkan aliran fluida bypass dari tekanan tinggi ke tekanan yang lebih rendah. Pressure control valve biasanya tipe pilot yaitu bekerja secara otomatis oleh tekanan hidrolik. Pilot oil ditahan oleh spring yang biasanya di adjust, semakin besar tekanan spring maka semakin besar pula tekanan fluida yang dibutuhkan untuk menggerakkan valve.



Gambar 7 : pressure control valve.

#### 5. Directional control valve

Aliran fluida hidrolik dapat dikontrol menggunakan valve yang hanya memberikan satu arah aliran. Valve ini sering di namakan dengan check valve yang umumnya menggunakan sistem bola. Valve ini terdiri

dari bagian yang menjadi satu blok yang terpisah. Garis putus-putus menunjukkan pilot pressure, saluran pilot pressure ini akan menyambung atau memutuskan valve tergantung dari jenis valve normally close atau normally open. Spring berfungsi untuk mengkondisikan valve dalam kondisi normal. Jika tekanan sudah buil up pada posisi flow side valve. Saluran pilot akan menekan dan valve akan terbuka. Ketika pressure sudah turun kembali maka spring maka akan mengembalikan ke posisi semula dibantu pilot line pada sisi satunya sehingga aliran akan terputus.



Gambar 8 : Directional control valve.

#### 6. Flow control valve

Fungsi pengontrol katup aliran adalah untuk mengontrol arah dari gerakan silinder hidrolik atau motor hidrolik dengan mengubah arah aliran oli atau memutuskan aliran oli.



Gambar 9 : Flow Control Valve.

#### 7. Flow control mekanis

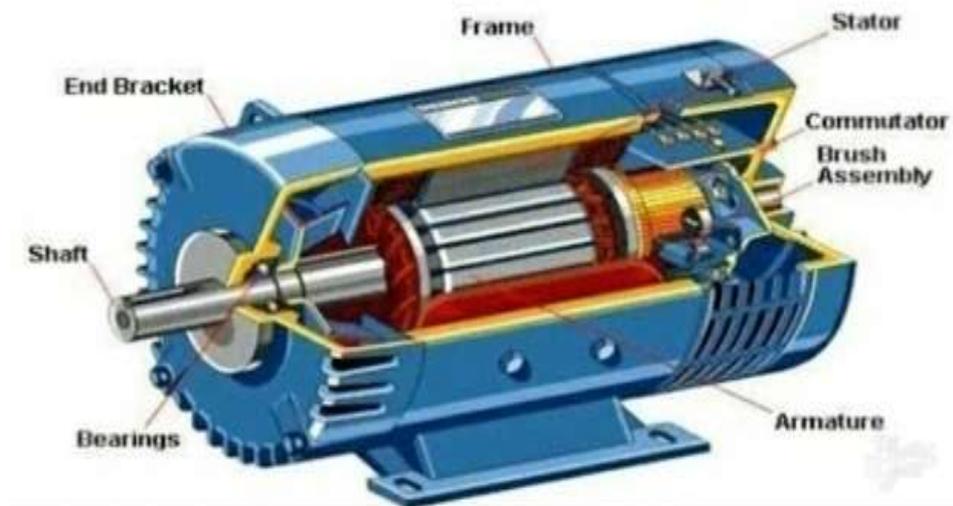
Ada kalanya sistem hidrolik membutuhkan penurunan laju aliran atau menurunkan tekanan oli pada beberapa titik dalam sistem. Hal ini biasa dilakukan dengan memasang restrictor.

#### 8. Fitter

Fitter digunakan untuk menyaring kotoran-kotoran yang terbawa oleh cairan oli agar tidak terjadi penyumbatan pada hambatan hidrolik.

#### 9. Elektro motor

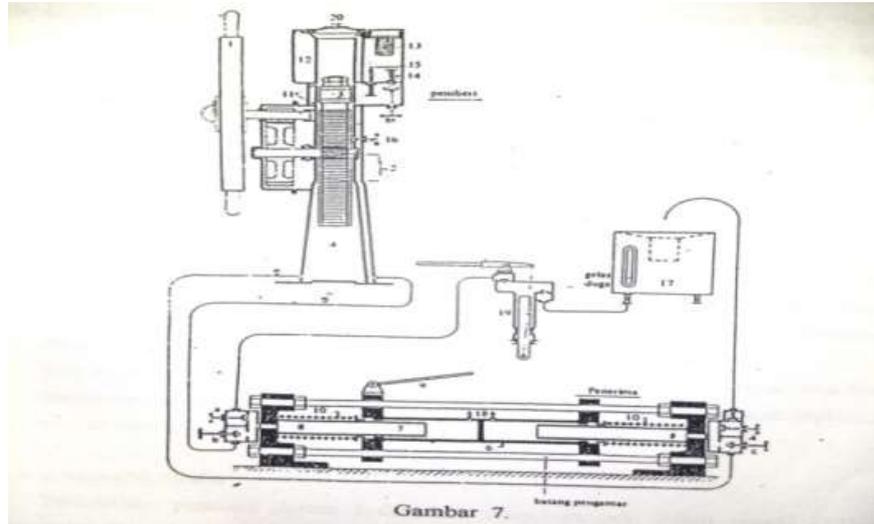
Elektro motor adalah suatu unit penggerak dengan energi listrik untuk menggerakkan alat-alat tertentu, seperti pompa, kompresor, separator dan lain-lain.



Gambar 10 : Elektro Motor.

#### 10. Sistem Telemotor

Sistem telemotor pada mesin kemudi adalah suatu cara pengaturan gerakan mesin kemudi yang terletak di buritan langsung dari gerakan roda kemudi di anjungan dengan perantara pemindahan hidrolis.



Gambar 11 : Sistem telemotor

## 2.5 Kelebihan dan Kekurangan Pada system Mesin Hidrolik

### 1. Kelebihan sistem mesin hidrolik

Mesin ini memiliki banyak kelebihan dibanding mesin kemudi yang lain sebagai sumber kekuatan untuk sebuah pengoperasian kemudi kapal. Kelebihan mesin ini sebagai berikut:

- a) Saluran-saluran tenaga hidrolik dapat ditempatkan di setiap tempat, tanpa menghiraukan posisi poros terhadap transmisi tenaganya.
- b) Gaya yang kecil dapat digunakan untuk menggerakkan atau mengangkat beban yang sangat berat dengan cara merubah sistem perbandingan luas penampang silinder. Hal ini tidak lain karena kemampuan komponen-komponen hidrolik pada kecepatan dan tekanan yang sangat tinggi.
- c) Sistem hidrolik menggunakan minyak mineral sebagai media pemindah gayanya. Pada sistem ini bagian-bagian yang bergesekan terselimuti oleh lapisan minyak oli. Sehingga pada bagian tersebut dengan sendirinya akan terlumasi. Sistem inilah yang akan mengurangi gesekan.

- d) Beban mudah dikontrol memakai katup pengatur tekanan (relief valve) karena apabila beban lebih tidak segera diatasi akan merusak komponen-komponen itu sendiri. Sewaktu beban melebihi kemampuan penyetelan katupnya, pemompaan langsung dihentikan ketangk dengan batas-batas tertentu terhadap gayanya.
- e) Dengan sistem hidrolis di mesin ini, begitu pompa tidak mampu mengangkat, maka beban berhenti dan dapat di kunci pada posisi mana saja.
- f) Mudah dalam pemasangan.
- g) Ringan atau sedikit perawatan.

## **2. Kekurangan sistem mesin hidrolis**

Sedangkan kekurangan dari mesin kemudi hidrolis adalah:

- a) Harga mahal karena menggunakan fluida cairan berupa oli
- b) Apabila terjadi kebocoran akan mengotori sistem.
- c) Peka terhadap perubahan temperature kadang kecepatan kerja berubah.